

публікацій. Випуск №30 від 31 липня 2024 року. URL: <https://enefcities.org.ua/upload/files/Publications/Urban%20Mobility/Batterybuses.pdf>.

7. Стратегія розвитку Вінницької міської територіальної громади до 2030 року – Стратегія 3.0 URL: <https://www.vmr.gov.ua/stratetiia>.

8. 10 акумуляторних міських електробусів у Європі, визначених IOO як найбільш ефективні з урахуванням запасу ходу в 2023 році. URL: <https://globaldrivetozero.org/tools/zeti-data-explorer/>

УДК 629.3

АВТОНОМНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ: ПЕРСПЕКТИВИ, СТРУКТУРА ТА ПРОБЛЕМИ НАПРЯМКУ

Леонт'єв Дмитро Миколайович, докт. техн. наук, професор кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: dima.a3alij@gmail.com,
ORCID: [0000-0003-4255-6317](https://orcid.org/0000-0003-4255-6317)

Малий Віктор Миколайович, аспірант кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: quantitatusmateriae@gmail.com,
ORCID: [0009-0002-7800-9163](https://orcid.org/0009-0002-7800-9163)

Вступ

Автономні транспортні засоби є однією з найбільш перспективних технологій сучасності. Як показує дослідження [1], світовий ринок автономних транспортних засобів збільшиться з понад \$158 млрд у 2023 році до майже \$2753 млрд у 2033 році, тобто щорічний приріст складатиме 33% (рис. 1).

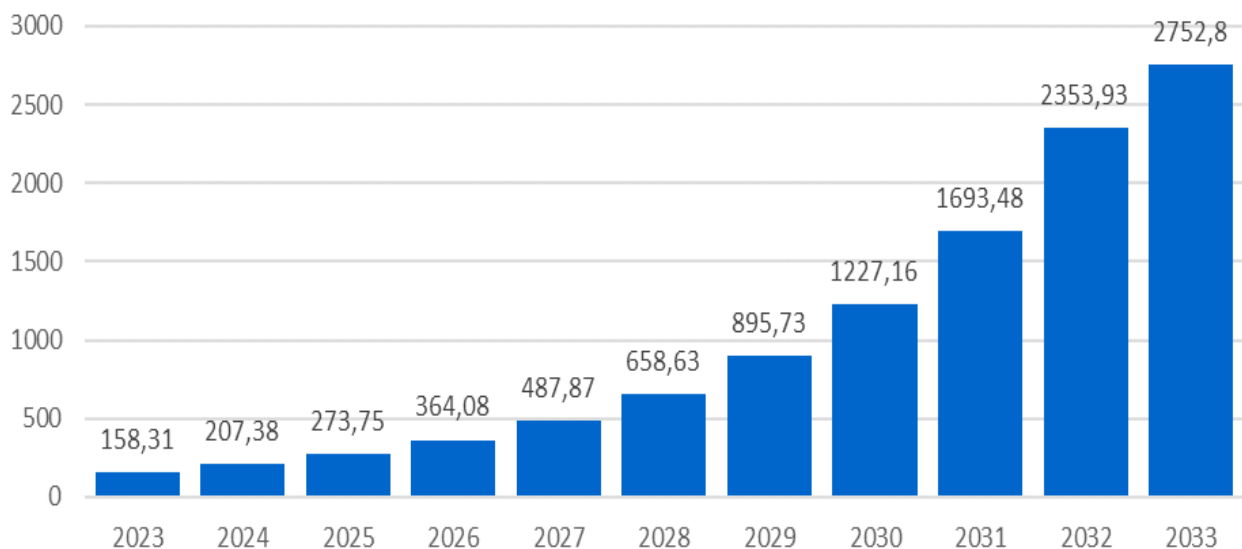


Рисунок 1 – Прогноз росту світового ринку автономних ТЗ (млрд \$) 2023-33 рр.

Згідно з [2] автономні транспортні засоби використовують технології для часткового або повного заміщення функцій водія в керуванні транспортним засобом, оминаючи аварійні ситуації на дорозі та реагуючи на постійні зміни трафіку.

Структура автономного керування

Стандарт Співтовариства автотранспортних інженерів (SAE International) [3] виділяє 6 рівнів автоматизації керування транспортними засобами. Узагальнена схема цих рівнів показана на рисунку 2.

SAE РІВЕНЬ 0	SAE РІВЕНЬ 1	SAE РІВЕНЬ 2	SAE РІВЕНЬ 3	SAE РІВЕНЬ 4	SAE РІВЕНЬ 5
Водій керує автомобілем незалежно від того увімкнена система допомоги водію чи ні			Водій не керує автомобілем коли система автономного керування увімкнена		
Водій повинен завжди контролювати процес керування автомобілем			Коли система вимагає, водій повинен взяти керування	Дані автономні системи не вимагають втручання водія	

Рисунок 2 – Рівні автоматизації керування ТЗ

Розробка систем автономного керування ТЗ може бути розділена на три узагальнених етапи: моделювання, відстеження та контроль (рис. 3).



Рисунок 3 – Етапи розробки систем автономного керування ТЗ

Проблеми та обмеження напрямку

Розвиток автономних транспортних засобів пов'язаний з низкою проблем та обмежень. Перш за все, це безпека. Не дивлячись на значний прогрес в розробці автономних ТЗ, фіксується велика кількість ДТП за їх участі. Дослідження [4], проведене на основі відкритих даних Національної адміністрації безпеки дорожнього руху США показує стрімкий ріст таких ДТП (рис. 4).

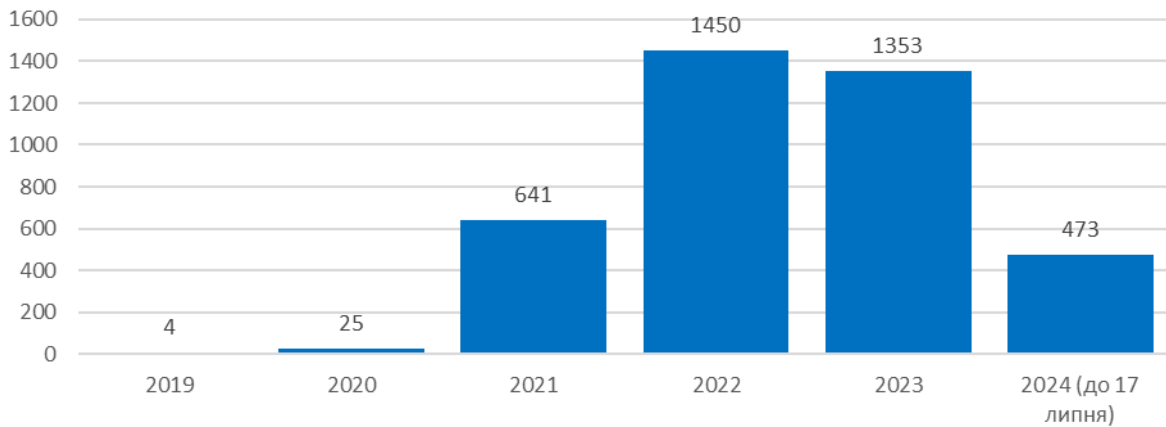


Рисунок 4 – Кількість ДТП за участі автономних ТЗ

Безпека руху в значній мірі залежить від якості алгоритмів керування та прогнозування параметрів руху автономного транспортного засобу. Аналіз існуючих алгоритмів [5] говорить про відсутність системного підходу в моделюванні систем автономного керування та прогнозування параметрів руху автономних ТЗ.

Висновки

Проведене дослідження показує, що сфера автономних транспортних засобів стрімко розвивається та прогнозується її стрімкий ріст у майбутньому із залученням значних інвестицій. Структура автономного керування добре стандартизована, проте відсутність системного підходу в розробці алгоритмів керування та прогнозування параметрів руху автономних ТЗ, приводить до занепокоєння з приводу безпеки даних автомобілів, особливо враховуючи прогресуючу статистику кількості ДТП за їх участі. Актуальність розробок в даному секторі залишається високою.

Література

1. Autonomous Vehicle Market Size, Share, and Trends 2024 to 2034. URL: <https://www.precedenceresearch.com/autonomous-vehicle-market>
2. Center for Sustainable Systems, University of Michigan. 2024. "Autonomous Vehicles Factsheet." Pub. No. CSS16-18.
3. SAE International Recommended Practice, Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles, SAE Standard J3016_202104, Revised April 2021, Issued January 2014, https://doi.org/10.4271/J3016_202104.
4. Autonomous Vehicle Accidents: NHTSA Crash Data (2019-2024) URL: <https://www.craftlawfirm.com/autonomous-vehicle-accidents-2019-2024-crash-data/>
5. Diachuk, Maksym & Easa, Said. (2022). Motion Planning for Autonomous Vehicles Based on Sequential Optimization. Vehicles. 10.3390/vehicles4020021.

Леонт'єв Сергій Миколайович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, a3alij@i.ua

Ярита Олександр Олександрович, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, aleks.yarita@gmail.com

ЩОДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ НА ТИСК В ПРИВОДІ

Моделювання режимів руху повітряних потоків у ланках пневматичних приводів є важливим завданням, особливо під час розробки точних систем керування, таких як пневматичні гальмові приводи. Як свідчить аналіз науково-технічної літератури [1-5], для моделювання робочого процесу повітряного потоку в пневматичних приводах запропоновано чимало методів для визначення витратних функцій, серед яких деякі враховують температуру робочого середовища і температуру навколишнього середовища, однак дослідження питання визначення температури робочого середовища під час процесу повітряного потоку в ланках привода виявило, що цьому аспекту приділяється недостатньо уваги, а методів розрахунку температури повітря обмаль, і вони мало представлені в сучасній літературі. Аналіз існуючих методів оцінки зміни температури робочого середовища показав, що підходи до моделювання цього параметра різняться, хоча всі базуються на експоненційній залежності. Порівняння результатів моделювання за наявними методами показало значну різницю в отриманих значеннях зміни величини тиску в приводі, що свідчить про необхідність вдосконалення методики визначення температури для підвищення точності моделювання робочих процесів у пневматичних приводах.

Література

1. Leontiev, D., Savchenko, Y., Harmash, A., Suhomlyn, O., & Sinelnik, D. (2022). On the issue of using expenditure functions in simulation of pneumatic links of the «throttle – capacity»; type. *Automobile Transport*, (51), 43–57. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2022.51.0.05>
2. I S Vavilov, P S Yachmenev, A I Lukyanchik, R N Litau, A V Lysakov (2019) Determination of gas temperature in the flow ; *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1210 (2019) 012159, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1210/1/012159>
3. Zucker RD, Biblarz O. (2020) Fundamentals of gas dynamics. Hoboken, Nj Wiley;
4. James, Keith TG. (2006) Gas Dynamics. Pearson.
5. Rathakrishnan E. (2020) Gas Dynamics, Seventh Edition. PHI Learning Pvt. Ltd..